

지하철 역사의 설비계획과 시공

지하철 특성을 고려한 적합한 기계설비 계획과 시공에 관한 사항을 간단하게 소개하고자 한다.

이 동 직

지하철 역사는 사무소나 상업용 건축물 등과 같이 밀폐된 공간이 아니라 출입구와 승강장이 개방되어 있는 공간이라는 점과 불특정 다수의 많은 승객들이 지하철을 이용하기 위해 잠깐 동안 거쳐가는 공간이라는 점이 주요한 특징이다. 이러한 지하철 역사에 일정한 환경을 조성해 주기 위하여 효율적인 평면계획과 이에 맞는 내장시설, 기계, 전기설비 등 필요설비를 구비하는 것은 일반 건축물과 많은 차이가 있다. 여기에서는 이러한 지하철 특성을 고려한 적합한 기계설비 계획과 시공에 관한 사항을 간단하게 살펴 보 고자 한다.

지하철 역사설비의 발전과정

지하철의 역사는 1971년 4월 12일 서울역 ~ 청량리간 1호선 9개역 9.54km가 착공되면서 시작 되었다. 당시의 우리나라 1인당 국민 소득은 500달러 내외로 열악한 경제적, 기술적 측면에서 무리였을 것이라는 점을 짐작해 볼 수 있다. 이때 구비한 1호선의 기계설비 시설은 고작 대합실, 승강장의 먼지나 빼어낼수 있는 최소의 환기시설과 화장실 설비가 전부였으며 터널은 열차 푸쉬-풀(push-pull)에 의한 환기가 되도록 자연환기구를 계획하였다. 그것도 그나마 당시 우리보다 앞서 갔던 일본의 설계기술과 시공기술을 도입한 것이 그 정도 였다. 그뒤로 1978년 3월 9일 지하철 2호선, 1980년 2월 29일 지하철 3, 4호선이 차례로 착공되면서 터널에는 1중환기(기계급기

+기계배기)를 적용하고, 초기에는 건설을 하지 않았으나 장래 냉방설비가 가능토록 설계 및 시공을 하였다는 점이 향상된 점이다. 그 후 서울의 폭발적 인구 증가와 교통수요 증가에 따라 198년 11월 3일 2기 지하철 5~8호선 건설을 위한 지하철건설본부가 발족되면서 좀더 개선된 지하철 설비가 계획되기 시작했

<표 1> 건설초기 지하철역사 주요설비 적용비교

비교항목	1기 지하철 (1~4호선)	2기 지하철 (5~8호선)
공기여과기	-롤형 필터 (수동운전 및 여재 수동교체)	-자동 필터 (자동운전 및 여재 자동재생)
냉방시설	-2호선 시청~동대문운동장간 5개역만 시설 (냉각탑 지상설치-대향류형)	-전역사 냉방시설 (냉각탑 지하설치-입입통풍형)
본선환기	-1호선:자연환기 2~4호선:자연+강제환기 *수동운전	-자연+강제환기 *원격 프로그램운전
환기탑 운전방식	-주로 노면바닥형 설치 -수동 및 반자동 (역사중심운영)	-주로 탑형설치(H 1.2~2m) -기계설비종합사령실 제어 및 감시 (사령실중심관리)
배수처리	-지하수, 생활하수 합류 집배수처리	-지하수, 생활하수 분류하여 집배수처리 *가능한 지하수 재활용
승강설비	-소량설치 (에스컬레이터:수동운전)	-장애자, 노인, 임산부 등 편의 고려 대량설치 (에스컬레이터:승객자동 감지운전 엘리베이터: 투시형)
화장실	-남녀변기비율 2.6 : 1	-남녀변기비율 1.2 : 1 (화장실 고급화)

이 동 직 지하철건설본부 시설부(LDG4901@metro.seoul.kr)

다. 표 1과 같이 기본적으로 2기 지하철에서는 기존 지하철에 있었던 그 동안의 문제점을 개선하고, 시대적 요구에 부응할 수 있는 쾌적한 환경을 조성하며, 승객 및 전차 운행의 안전성 확보, 장애인, 노약자, 임산부 등 거동 불편자와 일반 승객들의 이용편의 제고 및 시설, 운영면에서의 경제성 확보 등이 자연스럽게 주요한 추진 목표가 되었다. 현재는 3기 지하철 9호선이 최초로 민간자본에 의한 건설 및 운영되는 방식으로 추진되면서 기본설계가 완료단계에 있으며 37개 전체 역사에 스크린도어를 설치하기로 하여 기존 지하철과는 사뭇 다른 개념의 설비가 도입되는 계기가 되고 있다.

지하철 설비의 주요 개선내용

환경측면

2기 지하철에서는 표 2의 지하철 역사 공기질 현황에서 알 수 있듯이 우선적으로 기존지하철의 가장 큰 문제점이 열악한 실내환경에 있는 것으로 판단하여

<표 2> 서울지하철역사의 공기질 현황

항 목	호 선 별	지하공기질기준 (서울시기준)	2000년 3/4분기	2000년 4/4분기	2000년 1/4분기	2000년 2/4분기
아황산가스 (SO ₂)	1~4호선	0.12ppm/시간	0.004	0.006	0.006	0.007
	5, 7, 8호선		0.006	0.006	0.005	0.006
미세먼지 (PM-10)	1~4호선	200 μ g/m ³ ·일	136	153	154	154
	5, 7, 8호선		110	121	128	134
이산화질소 (NO ₂)	1~4호선	0.14 ppm/시간	0.040	0.049	0.050	0.055
	5, 7, 8호선		0.033	0.043	0.043	0.050
일산화탄소 (CO)	1~4호선	10ppm/시간	1.8	1.9	1.9	1.4
	5, 7, 8호선		1.0	1.4	1.4	1.3
이산화탄소 (CO ₂)	1~4호선	1,000ppm/시간	665	687	708	668
	5, 7, 8호선		584	632	636	610
납 (Pb)	1~4호선	1 μ g/m ³ ·일	0.237	0.213	0.139	0.138
	5, 7, 8호선		0.190	0.155	0.120	0.115
포름알데히드 (HCHO)	1~4호선	0.1ppm/일	0.015	0.012	0.008	0.009
	5, 7, 8호선		0.012	0.010	0.007	0.009

쾌적한 역사 환경조성이 선결과제로 대두 되었다. 쾌적한 역사 환경조성을 위해 고려한 시설로서는

첫째 열차운행중 발생하는 분진이 열차풍에 의해 승강장으로 유입되는 것이 큰 원인인 것으로 보아 기존지하철의 자갈도상을 콘크리트도상으로 개선하여 먼지 발생을 저감시키고 물청소가 용이 하도록 하였다.

둘째 여름철 실내 온도가 외기 온도를 상회 하므로 승객이 불쾌하게 지하철을 이용하는 것을 예방하기 위해 초기부터 냉방시설을 하였다.

셋째 보도상에 놓여 있는 급기구를 통해 유입되는 도로 및 보도상의 먼지도 환경을 저해하는 요소로 판단하여 자동으로 먼지를 여과 할 수 있는 여재 자동재생형 공기여과기를 설치 하였다.

넷째 터널에서도 열차 운행중 발생하는 열과 먼지가 정거장으로 유입되는 것을 최대한 억제하기 위해 역간 3~4개소의 환기실을 두어 강제 또는 자연으로 급배기가 되도록 하였다.

다섯째 지금까지는 지하철 주변의 상가, 주택, 보행자 등 외부 피해 요소만 고려하여 소음 규제치 이하가 되도록 터널 송풍기의 소음기를 계획 하였으나 승강장으로 전달되는 소음도를 줄이기 위해 송풍기의 터널측에도 소음기를 설치하여 65 dB(A) 이하가 유지 되도록 하였다.

이밖에도 지하수를 이용하여 정거장 또는 터널 물청소를 할 수 있도록 지하수 청소수전 및 급수전 설치, 실내 온습도를 자동으로 감지 및 유지시켜 줄 수 있는 자동제어 설비 등 쾌적한 역사 환경조성을 위해 크게 노력 하였다.

안전측면

지하철은 승객을 대량으로 이동시킬 수 있는 도시의 효과적인 교통수단이나 승객수송에 앞서 안전성을 확보하는 것이 무엇보다도 중요하다. 설비적 측면에서 고려한 안전 시설로서는

첫째 지하수 배출 중단시 선로 침수로 인한 열차운행이 중단되지 않도록 지하수 배수펌프 능력을 지하수 발생량의 200%로 정하여 50%씩 4대로 분할 설

치 하여 수위변화에 따라 효과적으로 대응할 수 있도록 하였다.

둘째 터널에서 열차 및 시설에서 화재 발생시 연기를 신속하게 배출하고 승객의 안전한 대피를 위해 화재 감지시설과 배연기능을 확보하였다.

셋째 정거장에서 화재 발생시 시설 및 인명 보호를 위해 소방법에 적합한 소방설비를 구비하였다.

이밖에도 5호선의 경우 한강하저를 통과하는 여의도구간과 천호구간에 비상방수문 6개소를 시설하여 유사시 시내방향으로 강물이 유입되지 않도록 하므로써 시민의 안녕과 재산이 보전되도록 하였다.

이용자 편의측면

2기지하철이 1기지하철에 비해 가장 크게 개선된 점중에 하나는 지하철 이용 승객의 편의를 크게 고려한 점이다. 개선된 주요내용을 보면

첫째 장애인, 노약자, 임산부 등 거동이 불편한 승객과 일반승객을 위해 승강설비(에스컬레이터, 엘리베이터, 휠체어리프트)를 대폭 확충 하였다. 에스컬레이터의 경우 외부출입계단과 내부계단에 가능한 모두 설치하고 외부계단의 경우는 장비보호를 위해 투명한 구조의 캐노피를 설치하였다. 거동불편자를 위해서는 가능한 엘리베이터 설치를 원칙으로 하고 엘리베이터 설치가 불가능한 곳에만 휠체어리프트를 설치하는 것으로 하였다. 지상에 설치하는 엘리베이터나, 지하라도 대합실 중심이나 승강장 중심에 위치하는 엘리베이터는 도시미관과 실내미관을 고려하여 모두 투시형 엘리베이터를 설치 하였다.

둘째 화장실의 변기수량을 크게 늘려 승객 폭주시도 사용에 불편이 없도록 하였다. 종래 남자화장실과 여자화장실 변기수량 비율은 2.6:1 정도였으나 관련 규정[오수, 분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한법률 제16조 및 동시행규칙 제35조 제1항1조 (공중변소의 설치 및 관리기준)]에 따라 남자화장실 대변기3, 소변기5, 여자화장실 대변기8 을 최소 수량으로 하여 승객수에 따라 비례 증가시켜 수량 비율을 1:1 수준을 유지하였다. 화장실 수준도 고급화하여 대 시민 서비스 측면을 크게 고려하였다.

편의

설비계획에 있어서 초기 투자비와 유지관리 비용을 비교검토하여 경제성 있는 계획을 수립하는 것은 대단히 중요하다. 설비시스템 구축시 필요없는 에너지가 소모되지 않도록 장비분할 및 조닝을 구성하여야 하며 효율적인 감시, 제어기능을 갖는 자동제어 설비구축, 에너지절약형 장비의 선택 등 경제성 있는 다양한 계획을 수립하였다.

대합실과 승강장은 각각 좌우로 공조기를 분할 설치하고 기능실은 별도의 직팽식 공조기 또는 패키지 에어컨을 설치하여 에너지절약 운전이 가능토록 하였다. 상시사용하는 화장실 대,소변기 청소용 수전에 지하수를 사용토록 계획하여 유지관리 비용이 절감 되도록 하였다. 에스컬레이터는 승객자동감지 운전방식을 채택하여 승객 탑승시만 가동되도록 하여 전력비가 절감되도록 하였다. 승강장, 대합실에 온습도 감지기를 설치하여 적정하게 공조 운전이 되도록 하였으며 터널송풍기는 타임스케줄에 의해 가동되도록 하여 에너지가 절감되도록 하였다. 이밖에도 장비선정시 과도한 손실량 및 안전을 적용에 의한 과도한 장비 선정이 되지않도록 하였으며 지하수 배수펌프를 4대로 분할하여 잦은 기동정지에 의한 기동전력이 소모되지 않도록 하였다.

유지관리 측면

설비계획 및 시공시 유지관리의 편의성과 비용의 절감을 고려하여 계획하였다. 모든 장비는 보수가 용이하도록 송풍기는 모터반출, 베어링교체 공간을 확보하고 배수펌프나 터널송풍기는 분해 및 반출이 용이하도록 후크 또는 기어 트롤리를 설치 하였다.

환기실 및 펌프실은 내외부에서 출입이 용이하도록 사다리를 설치 하였으며, 특히 터널환기실은 외부출입계단을 나선형 사다리를 설치하여 유지관리가 용이하도록 하였다.

에스컬레이터 및 엘리베이터의 하부 펠트에는 장비 보호를 위해 유입수 배수가 원활히 되도록 배수관을 개설하여 집수정으로 유도 되도록 하였다. 설비종합 사령실을 두어 노선별로 전체 설비시설에 대한 운전

상태 및 고장감시, 제어를 할 수 있도록 자동제어 시스템을 구축 유지관리 분소와 긴밀하게 협조 기능이 유지되도록 하였다.

설계기준

대합실 및 승강장구역

냉방장치는 설계 외기조건에서 대합실은 온도 28℃ 상대습도 60%, 승강장은 온도 28℃, 상대습도 70%를 넘지 않도록 하였다.

• 냉방부하 산출기준

- 최대부하 : 설계외기온도 기준으로 여름철 오전, 낮, 오후 시간대의 부하를 계산하여 최대치를 냉방부하로 한다.
- 열차의 재발전 효율 : 열차제동 발열량의 40%가 재발전 되는 것으로 한다.
- 승객에 의한 부하 : 1인당 현열 45 kcal/hr, 잠열 70 kcal/hr로 적용한다.
- 역사내 조명 : 30 W/m² 또는 조명설계 기준에 따른다.
- 전시(展示) 조명 : 전시조명 1m²당 200W 또는 설계치를 적용 한다.
- 차량냉방기 : 차량당 40,000 kcal/hr로 한다.
- 차량보조기기 (8량편성, 4M4T기준)
 - 공기압축기(가동율 30%) - 10kW
 - 행선표시기, 열차번호표시등, 전조등 - 0.75kW
 - 제어회로 - 6.78kW · 기타 - 8.0kW
- 에스컬레이터 : 11kW/대(10m기준)
- 안내계시기 : 0.2kW/대
- 개집표기 : 0.5kW/대

• 공기순환

승강장 지역의 공기 순환은 유막 및 공조용 급기 풍량과 승강장 상하부 배기량이 평형을 유지하여야 하며 승강장 상부배기량은 열차로부터 발산되는 열을 최대한 제거 할 수 있는 송풍량을 갖도록 한다. 대합실 지역의 급기는 유효한 공기조화 공간을 기준으로 중앙냉방 방식에 의해 온도 28℃ 상대습도 60% 이하

로 유지되도록 한다.

• 공기조화장치

정거장내의 발생열 제거를 위하여 필요한 정도까지 냉각되고 여과된 공기(승강장은 전외기 대합실은 일부 재순환)를 대합실과 승강장에 공급한다.

직원근무지역

정거장내 역무실, 매표실, 침실 및 분소사무실 등의 직원근무실과 신호기계실, 통신기계실 등 온도제어가 필요한 기능실은 별도로 구역을 설정하여 공조기 및 패키지에어콘을 배치한다.

기타 기능실

환기실, 전기실, 변전실, 물탱크실, 화장실 등은 유사한 용도별로 묶거나 단독으로 환기장치로 설치하여 각 기능실은 40℃를 초과하지 않고 일정한 환기율을 확보하도록 한다.

기능실 환기율은 전기실 및 변전실 10회/시간, 물탱크실 6회/시간, 화장실 15회/시간 배기만하고 나머지 기능실은 급,배기 시설을 적용한다.

터널환기

본선구간의 환기방식은 열차운행에 의하여 발생하는 열 및 분진 등을 제거하고 정거장으로 유입되는 열차풍을 최소화할 수 있어야 하므로 터널환기장치는 터널내 온도가 외기온도 보다 4℃ 이상 상승하지 않도록 유지시키는데 필요한 환기량이 되도록 용량을 결정한다. 또한 송풍기는 비상시에 역회전이 가능한 축류형을 사용하여 화재시에 환기 및 배연운전이 가능 하도록 하여 온도, 화재감지 및 인근역사 승강장 송풍기와 연동제어 등을 중앙제어실에서 원방으로 제어할 수 있도록 한다.

기류속도

기류속도는 설비분야 설계의 중요한 요소로서 장비의 성능, 소음발생, 쾌적도, 경제성을 고려하여 결정하고 환기 및 공기조화 장치나 토목 구조물의 설계시

집중기획 지하공간 설비

에 다음의 기류속도를 적용한다.

-지상환기구:그레이팅 3.5m/s 이하, 환기탑 7m/s 이하

-덕트 : 덕트 12m/s 이하, 분기 덕트 5m/s 이하, 취출구 2~3m/s

소음기준

소음기준은 터널 및 정거장의 소음이 외부로 배출되는 환기기와 승강장으로 전달되는 소음을 대상으로 소음진동규제법 시행규칙중 주택지역에서는 생활소음규제기준을 적용하고 도로변은 교통소음 한도를 적용한다.

승강설비

• 에스컬레이터

- 외부계단

심도 8m 이상으로써 도로의 기능, 이용현황, 보도폭, 지장물 등 설치 여건을 고려하여 대각선 방향으로 배치하되,

- 상행E/S+보조계단(폭1.5m 이상)+하행E/S 및 캐노피설치
- 지상보도폭 협소로 계단설치 곤란시
- 상· 하행E/S를 설치하거나(지상부분 외부캐노피 설치)
- 지하1층↔지상의 중간계단 참까지 상행우선 E/S 설치 (설치후 잔여 계단폭 2m 이상 확보)

<표 3> 정거장 실별 소방설비 적용기준

장 소 설 비 명	장 소					
	대합실	승강장	공조실	변전실 전기실	통신기계실 신호기계실	역무관리실 직원사무실
옥내소화전설비	○	○	○	-	-	-
스프링클러설비	○	-	-	-	-	○
이산화탄소설비	-	-	-	○	○	-
소화기	○	○	○	○	○	○
제연설비	○	○	-	-	-	-
연결송수관	○	○	-	-	-	-
자동화재탐지설비	○	○	○	○	○	○
유도등	○	○	○	○	○	○
비상조명	○	○	-	-	-	-
비상콘센트	○	○	-	-	-	-

- 내부계단

2개층 이상 연속되게 상하행E/S 설치하되 연속배치 곤란시 대합실층 또는 중층계단에 상행E/S 우선설

<표 4> 자동제어설비 감시, 제어설계기준

지역 구분	기 기	운 전 상태	표시 및 제어			비고
			역사	사령실	분소	
역사	공 조 기 (대합실용)	급기용 송풍기 기동/정지/상태	A	A	S	
		환기용 송풍기 기동/정지/상태	A	A	S	
		덕트 온도 (외기, 환기)	A	A	S	
		화재 감시	A	A	S	
		댐퍼 조작	A	A	S	배연제어
	환 경	대합실 실내 온·습도	A	A	S	
	공 조 기 (승강장용)	급기용 송풍기 기동/정지/상태	A	A	S	
		덕트 온도(외기, 환기)	A	A	S	
		댐퍼 조작	A	A	S	
	환 경	승강장 실내 온·습도	A	A	S	
	환 기 (승강장용)	급기용 송풍기 기동/정지/상태	A	A	S	
		환기용 송풍기 기동/정지/상태	A	A	S	
		덕트 온도(환기)	A	A	S	
		화재 감시	A	A	S	배연제어
	공 조 기 (대합실용)	직방식공조기 기동/정지/상태	A	A	S	
		냉방운전 기동/정지	A	A	S	
환 기	송풍기 기동/정지/상태	A	A	S		
냉 동 기	기동/정지/상태/경보	A	A	S		
	냉매누설경보	A	A	S		
	냉수, 냉각수 입출구 온도	S	S	S		
냉 각 탑	팬 기동/정지/상태	A	A	S		
자동필터	기동/정지/상태	A	A	S		
시 수 조	수위	A	A	S		
	정수위 밸브 기동/정지	S	S	S		
정 화 조	수위	A	A	S		
화재감시	P형 수신기 방재신호	S	S	S	배연제어	
	에스컬레이터 기동/정지/상태/경보	A	A	S		
	엘리베이터 기동/정지/상태/경보	A	S	S		
	휠체어리프트 상태/경보	A	S	S		
본선	환 기	송풍기 기동/정지/상태	A	S	S	정역회전
	환 경	터널 온도	A	A	S	
	화재감시	연기 감지	A	A	S	
	집 수 조	수위상태, 고수위경보	A	A	S	
		펌프 기동/정지/상태/경보	A	A	S	
	전원상태	S	S	S		

(A : 상태감시, 계측치 표시 및 제어, S : 상태감시 혹은 계측기 표시)

치하고 잔여 계단폭 2m 이상 확보한다.

• 엘리베이터

정거장의 미관증진과 방법 및 안전성을 고려 유압식 투시형의 엘리베이터를 설치한다.

- 지상 : 도로의 기능, 지장물, 접근성, 보도폭, 주변여건 등을 감안 최소 1개소 이상 설치
- 정거장 내부 : 장애인 및 노약자, 임산부 등 보행약자 사용 가능토록 개찰구 전후 구분설치

• 휠체어리프트

엘리베이터 설치콘란시 설치하되 기능실, 이용승객, 에스컬레이터, 엘리베이터 등 이동동선에 지장이 없는 곳에 배치한다.

급수 및 위생설비

• 급수방식

시상수도를 사용하여 사용요금 적용이 다른 일반용과 공중화장실용을 분리하여 계획한다.

일일 100톤이상 지하수가 발생하는 정거장은 청소용수전, 대변기, 소변기에 지하수를 사용할 수 있도록 별도 배관망을 구성한다. 일일 200톤이상 발생하는 정거장은 지상도로용 청소용 급수전을 설치하며 정거

<표 5> 설비 및 설비관련 시설물 시공시 개선 사항

개선항목	종래	개선
신호,통신기계실 냉방	역무관리실 등 타기능실과 통합사용하는 직팽식공조기 설치	실내기기발열이 많은 곳으로 개별 운영 가능토록 별도의 PAC 설치
기능실용 직팽식 공조기배기덕트	타 용도 배기덕트에 접속	정압 차이로 인한 배기효과가 저하되지 않도록 풍도에 직접 연결 및 배기팬 정압 상향조정
화장실,정화조실, 주방배기덕트	타 용도 덕트에 접속한 경우있음	냄새역류 방지를 위해 용도별로 배기팬 및 덕트 별도설치
벽부형 배기팬	승차권 창고 등 기능실에 없음	습기제거 등 환기를 위해 별도팬 설치
공조기냉수코일	동파방지시설 누락 개소있음	공조기 시방서를 보완하여 동파방지시설 설치(퇴수배관, 전기히타설치)
자동필터실데미스터청소시설	청소수전 미설치	주기적 물청소가 가능토록 수전설치
냉각탑	-투시형 점검구 없음 -수조 깊이가 낮아 냉각수 흡입시 공기흡입 현상 발생 -냉각탑실 급기풍도 개방	-내부 점검이 가능토록 투시형 점검구 설치 -40cm이상 수조 깊이 유지토록 제작 시방서 보완하여 제작 -동파방지를 위해 풍도 차단시설 설치

장 인근에 하천이 있을 경우는 하천 건천화를 예방할 수 있는 방류관을 토목분야와 협조하여 계획한다. 평상시 시수 압력에 의해 직접 공급사용 토록하며 단수시 물탱크 저장수를 급수펌프로 공급토록 설계한다.

• 화장실 위생기구

화장실 위치는 일반인도 사용 할 수 있도록 개찰구 외부에 계획하며, 승객수와 비례하여 위생기구 산출기준에 의해 산정한 수량을 기준으로 40%를 증설하며 남자화장실 대변기 3 소변기 5, 여자화장실 대변기 8조이상이 되도록 계획 한다.

소방설비

정거장 실별 소방설비 적용기준은 표 3과 같다.

자동제어설비

• 소방설비

역사 및 본선에서의 자동제어 설비 기준은 표 4와 같다.

설비시공

설비 및 설비관련 시설물의 개선된 사항은 표 5과 같다.

집중기획 지하공간 설비

〈표 5〉 계속

개선항목	종 래	개 선
본선환기실	-송풍기 외부측만 소음기 설치 [67~88dB (A)] -외부출입사다리 수직형 -환기실 출입문 방음 효과없음	-내부측에도 소음기를 설치하여 승강장 전달소음 저감 [65dB(A)이하] -출입이 편리한 나선형 계단설치 -방음문 설치 및 틈새 없도록 정밀시공
정화조 관리층 청소수전	-설계 미반영	-관리층 및 내부청소를 위한 수전설치
주방배수	-그리스 트랩 없음	-음식물찌꺼기 및 기름성분을 거르는 그리스 트랩 설치
현업분소설치 역사온수기	-용량 180~360ℓ	-동시 사용 인원이 많아 600ℓ로 용량증설
화장실변기수량	-남녀비율 약 2~3 : 1	-남녀비율 1 : 1기준으로 조정 (최소수량 남 : 대변기3 소변기5, 여 : 대변기8)
직수배관차단용 전자변	-상시단함형(전원공급시열림)	-상시 직수를 사용하므로 고장이 없도록 상시열림형으로 설치
비상배수펌프 설치용공배관	-지하수발생량이 많은 집수정에 비상펌프 설치용 공배관없음	-비상시 배수능력 증대를 위한 공배관 설치
생활하수 전용배수관	-생활하수조까지 연결 일부누락	-생활하수집수조까지 집적연결 (궤도 콘크리트 타설시 사전 배관 매립)
지하수활용	-일일 200톤이상 지하수발생역사 도로 청소용 급수전 및 하천 건천화 방지용 방류관시설 없음	-지하수 활용 증대를 위해 설치
지하수활용분에 대한 유량계	-없음	-하수도요금 부과를 위해 설치
터널물청소용 급수전	-일부누락	-집수정 마다터널 물청소차 급수용 급수전 설치
장애이용 승강설비	-3~4개 역사마다 설치	-장애인 이용에 불편이 없도록 전역사에 설치
외부계단 에스컬레이터	-없음(상시가동방식)	-에스컬레이터 및 투시형 캐노피 설치(하부피트에 배수시 설설치)
에스컬레이터 자동운전	-없음	-승객이 없을시는 가동되지 않도록 승객자동감지 가동방식 채택
엘리베이터형식	-사면밀폐형	-1면 및 사면투시형을 설치하여 도시 및 실내미관고려
화재감지기	-유류공간에 화재감지기 없음	-장래용도변경을 고려하여 면적20㎡이상 유류공간에 화재감지기 설치
환기기계실 소방설비	-스프링클러 설치	-닥트시설로 스프링클러 효과가 없어 옥내소화전 및 화재감지기설치
소화기	-바닥노출비치	-유지관리 및 미관을 고려하여 투시형 매립 소화기함을 설치
		-보완개선내용 · 본선환 고장감시 경보

<표 5> 계속

개선항목	종 래	개 선
자동제어 감시 제어 기능 보완	- 일부기능 누락되어 추후보완	· 저수탱크 고수위 경보 · 승강설비 감시, 제어, 경보 · 배수펌프 고장, 전원, 가동여부 감시 및 경보 · 냉동기 냉매가스 누설경보
자동제어 시설 보완	환기가동상태 분선편감시 제어선 집수정 배수펌프 고수위감시용 오투기 S/W 정지후복구 프로그램 배수펌프 실제어 전원 소방설비 작동상태감시 자동제어 전원선 자동제어용 전원	- 공기 유통 S/W - CVVS케이블에 의한 실선 신호전송 - 펌프실내 자체제어 감시(PLC) - 없음 - 없음 - MCC반의 제어전원 사용 - 기계설비 종합사령실에 감시기능 없음 - 일부 통신선과 함께 배관배선 - 타용도 분전반과 공동사용
		- MCC반의 전자변 접점이용 - PC-M케이블에 의한 디지털 신호전송 - DDC에 의한 프로그램제어 및 신호전송(원격감시) - 안전을 고려 별도 수준 S/W(오투기식)설치 - 과부하에 의한 전력차단이 없도록 순차기동 프로그램 보완 - 안전을 위해 역무실 UPS 또는 자체 UPS설치하여 전원 공급 - 화재시 효과적 대응을 위해 관제점 확보감시 - 신호전송 장애가 없도록 분리시설 - 주차단기 이상시 제어기능상실이 없도록 별도전용 분전 반 설치

맺음말

이제 지하철 역사에서의 설비는 시대적 요구에 따라 시민들에게 종래와는 아주 다른 개념으로 인식되어 지고 있다. 승객과 근무직원에게 대한 쾌적한 환경제공과 이용편의증진, 그리고 열차의 안전운행 측면에서의 서비스 제공은 이제 필수적인 조건들이다. 그동안 1기지하철부터 오랜기간 동안 설계와 시공 및 유지관리 과정을 거치면서 꾸준히 신기술 적용과 시행착오가 있었던 점들을 개선보완하여 설비의 기능 및

관리적 측면에서 많은 발전을 가져왔다. 그러나 쾌적한 환경 조성을 위한 효율적인 환기시스템에 대한 검증과 실내 공기질 관리기준에 적합한 설비적 측면의 기술개발은 아직도 지속적인 연구과제로 남아 있다. 향후 건설되는 지하철에서는 기존 지하철에 대한 효과 분석 등 검증과 연구검토를 거쳐 터널의 환기시스템의 개선이 필요하며 적절한 공기질관리와 에너지절약 및 승객안전 측면에서 크게 효과를 기대 할 수 있는 스크린도어 시스템의 과감한 적용과 이에 적합한 새로운 설비 시스템의 도입이 필요하다고 판단된다. ●